

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)
[First Hit](#)[Go to Doc#](#)

Generate Collection

L2: Entry 69 of 145

File: JPAB

Apr 24, 1998

PUB-NO: JP410107574A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10107574 A

TITLE: SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE

JP 10-107574

PUBN-DATE: April 24, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KURODA, YASUSHI

ETSUNO, MASAYOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOSHIBA CORP

APPL-NO: JP08254835

APPL-DATE: September 26, 1996

INT-CL (IPC): H03 H 9/145; H03 H 9/25; H03 H 9/64

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a surface acoustic wave device with a small insertion loss and high out-band attenuation.

SOLUTION: Floating electrodes 21, 22 that are coupled capacitively with signal transmission lines 31, 32, 33, 34 interconnecting a surface acoustic wave filter 1a and surface acoustic wave resonators 1b, 1c and are connected to ground via at least, an inductor are formed to this surface acoustic wave device. A frequency vs reactance characteristic of a resonance section formed by the floating electrodes has a zero point and then a trap is formed at a corresponding frequency band by forming a capacitance between the floating electrodes and the signal transmission lines respectively.

COPYRIGHT: (C)1998, JPO

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-107574

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 3 H 9/145
9/25
9/64

識別記号

F I
H 0 3 H 9/145 D
9/25 Z
9/64 Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平8-254835

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 9 月26日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 黒田 泰史

神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株
式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 越野 昌芳

神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株
式会社東芝横浜事業所内

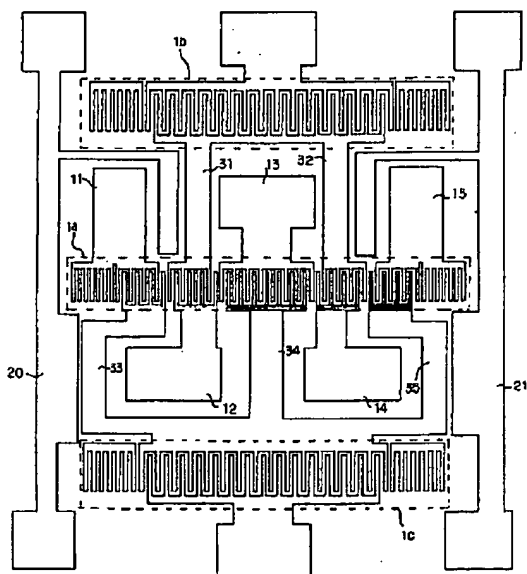
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 弾性表面波装置

(57) 【要約】

【課題】 挿入損失が小さく帯域外減衰量の大きい弾性表面波装置を得る。

【解決手段】 本発明の弾性表面波装置は、弾性表面波フィルタ 1 a と弾性表面波共振子 1 b、1 c とを接続する信号伝送線路 3 1、3 2、3 3、3 4 と容量的に結合するとともに少なくともインダクタンスを介して接地した浮き電極 2 1、2 2 を形成する。浮き電極と信号伝送線路との間に容量 C h を形成することにより、浮き電極により形成される共振部のリアクタンスは零点を有し、対応する周波数帯域にトラップが形成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電性基板と、

この圧電性基板上に形成された弾性表面波フィルタと、
前記圧電性基板上に形成された弾性表面波共振子と、
前記圧電性基板上に形成され、前記弾性表面波フィルタ
と前記弾性表面波共振子とを接続する信号伝送線路と、
前記圧電性基板上に形成され、前記信号伝送線路と容量
的に結合するとともに少なくともインダクタンスを介し
て接地した浮き電極とを具備したことを特徴とする弾性
表面波装置。

【請求項2】 圧電性基板と、

この圧電性基板上に形成された弾性表面波フィルタと、
前記圧電性基板上に形成された弾性表面波共振子と、
前記圧電性基板上に形成され、前記弾性表面波フィルタ
と前記弾性表面波共振子とを接続する信号伝送線路と、
前記圧電性基板上に形成され、前記信号伝送線路と容量
的に結合した浮き電極と、
前記浮き電極と接地電位との間に並列接続されたインダ
クタンス及び容量とを具備したことを特徴とする弾性表
面波装置。

【請求項3】 接地電位面を備えた外囲器に搭載される
弾性表面波装置であって、

圧電性基板と、

この圧電性基板上に形成された弾性表面波フィルタと、
前記圧電性基板上に形成された弾性表面波共振子と、
前記圧電性基板上に形成され、前記弾性表面波フィルタ
と前記弾性表面波共振子とを接続する信号伝送線路と、
前記圧電性基板上に形成され、前記信号伝送線路および
前記接地電位面と容量的に結合した浮き電極と、
前記浮き電極と前記接地電位面とを接続するボンディン
グワイヤとを具備したことを特徴とする弾性表面波装
置。

【請求項4】 前記浮き電極と接地電位面間に形成される
容量は、前記浮き電極に形成された櫛歯形電極対により
形成されることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか
に記載の弾性表面波装置。

【請求項5】 前記浮き電極と接地電位面間に形成される
インダクタンスは、前記圧電性基板上に形成されたミア
ンダあるいはスパイラル状の線路により形成されること
を特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の弾性表
面波装置。

【請求項6】 前記弾性表面波フィルタは、前記圧電性基
板上に形成された複数の櫛歯形電極を有する縦モード結合
弾性表面波共振子フィルタであることを特徴とする請求
項1乃至6のいずれかに記載の弾性表面波装置。

【請求項7】 圧電性基板と、

この圧電性基板上に形成された櫛歯型電極を有する弾性
表面波フィルタと、
前記圧電性基板上に形成された櫛歯型電極を有する弾性
表面波共振子と、

前記圧電性基板上に形成され、前記弾性表面波フィルタ
と前記弾性表面波共振子とを接続する信号伝送線路と、
前記信号伝送線路と接地電位との間に形成されるリアク
タンスの周波数特性が前記弾性表面波フィルタと前記弾
性表面波共振子により形成される通過周波数帯域内の任
意の周波数 f_b に対して、

$$f_b \ll f_a$$

であるような零点 f_a を有するように、前記圧電性基板
上に配設された浮き電極とを具備したことを特徴とする
弾性表面波装置。

【請求項8】 圧電性基板と、

この圧電性基板上に形成された櫛歯型電極を有する弾性
表面波フィルタと、
前記圧電性基板上に形成された櫛歯型電極を有する弾性
表面波共振子と、

前記圧電性基板上に形成され、前記弾性表面波フィルタ
と前記弾性表面波共振子とを接続する信号伝送線路と、
前記信号伝送線路と接地電位との間に形成されるリアク
タンスの周波数特性が前記弾性表面波フィルタと前記弾
性表面波共振子により形成される通過周波数帯域内の任
意の周波数 f_b に対して、

$$f_b \ll f_a$$

であるような零点 f_a を有するような直列共振回路を形
成するように前記圧電性基板上に配設された浮き電極と
を具備したことを特徴とする弾性表面波装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は弾性表面波フィルタ
に関し、特に自動車電話などの移動体通信用フィルタに
関する。また、本発明は縦モード結合共振子フィルタを
有する弾性表面波フィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】自動車電話やその他の移動体通信に用い
られるマイクロ波帯フィルタは、例えば特開平5-18
3380に見られるような弾性表面波共振子を梯子状に
接続したラダー型フィルタ、あるいは特開平4-207
615に見られるような複数の櫛歯形電極を反射器で挟ん
だ形態の縦モード結合共振子型フィルタが主として用い
られてきた。いづれのフィルタにおいても低挿入損失で
あること、及び帯域外に高い減衰特性を有することが求
められてきた。

【0003】ラダー型フィルタにおいては通過帯域の近
傍に高い減衰量を有する周波数領域があり、また縦モー
ド結合共振子型フィルタでは帯域を離れるに従い高い減
衰量を得る。帯域近傍での高減衰を得る方法としては、
こうした縦モード結合共振子フィルタにさらに弾性表面
波共振子を接続する方法が特開平6-260876に提
案されている。またラダー型での帯域外減衰量を増す方
法としては、共振子間にGNDパターンを入れる方法が
特開平7-154201に提案されている。

【0004】移動体通信用マイクロ波帯フィルタの帯域外減衰量として特に重要なものとしてイメージ周波数、ローカルリーク周波数での減衰量がある。それぞれの周波数は通信機器内部で用いている中間周波数フィルタの中心周波数、内部発信器の周波数等により決まるが、これらは一般にマイクロ波帯での送受信フィルタの通過帯域から数百MHz離れている。

【0005】縦モード結合共振子フィルタに共振子を結合させた場合においても、共振子によるノッチの位置を通過帯域からあまり離すことはできない。これは共振子の共振周波数を、それが接続された共振子フィルタの通過周波数帯域より大きく離すと帯域内特性、特に挿入損失、平坦度の劣化という問題を生ずるためである。また、これらの問題が生じない場合でも、共振子により入ることのできるノッチは弾性表面波のQ値が一般に大きい

ため、極めて狭い周波数帯域になる。

【0006】縦モード結合共振子フィルタ単体でも通過帯域から数百MHz離れた領域では本来～40dB程度の高い減衰量は得られるはずであるが、実際にこのような高い減衰量を得ることは困難である。これはフィルタ基板の実装された外囲器が接続される基板の接地電位から外囲器内部の抵抗、外囲器と圧電基板上のパッドまでのボンディング等における抵抗、圧電基板上の引き回しによる抵抗が存在するためである。さらにボンディングワイヤ間での誘導等の問題もあり、本来縦モード結合共振子フィルタの持つ高い帯域外減衰量を十分得られていないのが現状である。

【0007】さて、以上のように圧電性基板上の接地電極電位が配線抵抗等のため十分に本来の接地電位に落ちていない場合、縦モード結合共振子フィルタ、あるいはそれに共振子を付加した構造においてもイメージ周波数あるいはローカル周波数での減衰量が十分とれないという問題がある。このような場合でも十分なイメージ周波数、ローカル周波数に減衰量を持つマイクロ波帯フィルタが望まれている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこのような問題点を解決するためになされたものである。すなわち本発明は、圧電性基板上の接地電極電位が十分に本来の接地電位に落ちていない場合であっても、イメージ周波数あるいはローカル周波数での減衰量を十分にとることのできる弾性表面波装置を提供することを目的とする。

【0009】また本発明は、帯域外の周波数領域に減衰特性を有する弾性表面波フィルタ、特に自動車電話などの移動体通信用フィルタを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の弾性表面波装置は、圧電性基板と、この圧電性基板上に形成された弾性表面波フィルタと、前記圧電性基板上に形成された弾性表面波共振子と、前記圧電性基板上に形成され、前記弾

性表面波フィルタと前記弾性表面波共振子とを接続する信号伝送線路と、前記圧電性基板上に形成され、前記信号伝送線路と容量的に結合するとともに少なくともインダクタンスを介して接地した浮き電極とを具備したことを特徴とする。

【0011】また本発明の弾性表面波装置は、圧電性基板と、この圧電性基板上に形成された弾性表面波フィルタと、前記圧電性基板上に形成された弾性表面波共振子と、前記圧電性基板上に形成され、前記弾性表面波フィルタと前記弾性表面波共振子とを接続する信号伝送線路と、前記圧電性基板上に形成され、前記信号伝送線路と容量的に結合した浮き電極と、前記浮き電極と接地電位との間に並列接続されたインダクタンス及び容量とを具備したことを特徴とする。

【0012】また本発明の弾性表面波装置は、接地電位面を備えた外囲器に搭載される弾性表面波装置であって、圧電性基板と、この圧電性基板上に形成された弾性表面波フィルタと、前記圧電性基板上に形成された弾性表面波共振子と、前記圧電性基板上に形成され、前記弾性表面波フィルタと前記弾性表面波共振子とを接続する信号伝送線路と、前記圧電性基板上に形成され、前記信号伝送線路および前記接地電位面と容量的に結合した浮き電極と、前記浮き電極と前記接地電位面とを接続するボンディングワイヤとを具備したことを特徴とする。

【0013】本発明の弾性表面波装置においては、前記浮き電極と接地電位間の容量は、前記浮き電極に形成された櫛形電極により形成するようにしてもよい。

【0014】また同様に、前記浮き電極と接地電位間のインダクタンスは、前記圧電性基板上に形成されたミアンダあるいはスパイラル状の線路により形成するようにしてもよい。

【0015】そして、本発明の前記弾性表面波装置においては、前記弾性表面波フィルタとして、前記圧電性基板上に形成された複数の櫛形電極を有する縦モード結合弾性表面波共振子フィルタを用いるようにしてもよい。

【0016】さらに、本発明の弾性表面波装置は、圧電性基板と、この圧電性基板上に形成された弾性表面波フィルタと、前記圧電性基板上に形成された弾性表面波共振子と、前記圧電性基板上に形成され、前記弾性表面波フィルタの入力および出力と前記弾性表面波共振子とを接続する信号伝送線路と、前記信号伝送線路と接地電位との間に形成されるリアクタンスの周波数特性が前記弾性表面波フィルタと前記弾性表面波共振子とにより形成される通過周波数帯域内の任意の周波数 f_b に対して、 $f_b \ll f_a$

であるような零点 f_a を有するように、前記圧電性基板上に配設された浮き電極とを具備したことを特徴とする。

【0017】また、本発明の弾性表面波装置は、圧電性基板と、この圧電性基板上に形成された弾性表面波フィ

ルタと、前記圧電性基板上に形成された弾性表面波共振子と、前記圧電性基板上に形成され、前記弾性表面波フィルタの入力および出力と前記弾性表面波共振子とを接続する信号伝送線路と、前記圧電性基板上に、前記信号伝送線路と接地電位との間に、リアクタンスの周波数特性が前記弾性表面波フィルタと前記弾性表面波共振子との間に形成される通過周波数帯域内の任意の周波数 f_b に対して、

$$f_b \ll f_a$$

であるような零点 f_a を有するような直列共振回路を形成するように配設された浮き電極とを具備したことを特徴とする。

【0018】すなわち本発明の弾性表面波装置は、圧電性基板上に設けられた弾性表面波素子の信号伝送線路の近傍に該伝送線路と分離され、かつ容量結合した浮き電極パターンを配置し、該浮き電極パターンはすくなくともインダクタンスを介して接地されていることを特徴とする弾性表面波装置である。

【0019】本発明の弾性表面波装置が備える弾性表面波フィルタは、例えば櫛歯形電極を有するものであり、その構成は必要に応じて設計するようにしてもよい。この弾性表面波フィルタは、弾性表面波共振子と信号伝送線路によって接続されている。弾性表面波共振子は1個に限らず複数備えるようにしてもよい。例えば入力端子と弾性表面波フィルタの入力側との間、及び弾性表面波フィルタの出力側と出力端子との間にそれぞれ弾性表面波共振子を設けるようにしてもよい。そして、本発明の弾性表面波装置は、弾性表面波共振子と弾性表面波フィルタとを接続する信号伝送線路と容量的に結合するように形成された浮き電極を備えている。すなわちこの浮き電極は、上述の弾性表面波フィルタ、弾性表面波共振子およびこれらを接続する信号伝送線路と分離して圧電性基板上に形成されており、信号伝送線路と容量を形成するように配設されている。

【0020】一方、この浮き電極は少なくともインダクタンスを介して接地されている。浮き電極は、それ自体に積極的に容量を形成する部分を備えていない場合であっても例えば外囲器の接地電位面などとの間に浮遊容量を形成する。したがって、浮き電極と接地電位面との間には、インダクタンスと容量とが並列に間挿されることになり、共振回路を形成する。インダクタンスは、例えば、浮き電極と外囲器の接地電位にある接続パッドとをボンディングワイヤで接続することにより形成するようにしてもよい。また例えば、フェイスダウンボンディングなどにより弾性表面波装置を実装する場合などボンディングワイヤを用いない場合や、ボンディングワイヤにより形成されるインダクタンスでは足りないような場合には、浮き電極にミアング電極を形成してインダクタンスを形成するようにしてもよい。浮き電極と信号伝送線路との間に形成する容量 C_h は、必要に応じて設計する

ようにすればよく、したがって、信号伝送線路および浮き電極のパターンも、形成すべき容量 C_h に応じて設計するようにすればよい。ただし容量 C_h は、浮き電極と接地電位との間に並列に間挿されたインダクタンス L_g 、容量 C_g により形成される共振回路の共振周波数 f_r と、通過周波数帯域内の周波数 f_b との間にリアクタンスが零点 f_a を有するように形成する。浮き電極と信号伝送線路との間に容量 C_h を形成することにより、浮き電極により形成される共振部のリアクタンスは零点を有し、対応する周波数帯域にトラップが形成される。したがって、 C_h 、 C_g 、 L_g は所望の周波数特性に応じて適宜調節して形成するようにすればよい。

【0021】図1は、本発明の弾性表面波装置の構成の1例を模式的に示す等価回路図である。ここでは弾性表面波共振子フィルタとして2ポート5IDTの構成を例示しているが、弾性表面波共振子フィルタの構成はこれに限ることはなく必要に応じて設計するようにすればよい。

【0022】すなわち、弾性表面波共振子と弾性表面波フィルタとを接続する信号伝送線路との間に容量 C_h が形成されており、浮き電極と接地電位との間にはインダクタンス L_g 、容量 C_g が形成されている。このインダクタンス L_g は浮き電極と外囲器のGNDパッドとを接続するボンディングワイヤにより形成するようにしてもよいし、浮き電極にミアング電極あるいはスパイラル状の伝送線路を設けることにより形成するようにしてもよい。

【0023】また容量 C_g は圧電性基板下面の接地電位面との間に形成するようにしてもよいし、浮き電極に櫛歯型電極対を設けることにより形成するようにしてもよい。また、外囲器信号端子と入出力端子との間の接続をボンディングワイヤにより行う場合には、この部分にもインダクタンス L_1 が形成されることになる。

【0024】このような構成を採用することにより、本発明の弾性表面波装置においては、弾性表面波素子の信号伝送線路に対して接地電位との間に直列共振回路あるいはリアクタンスに零点を有する回路が挿入されることになるため、弾性表面波フィルタの接地側電極と外部接地側電位との間に抵抗が介在する場合であっても、上述の直列共振回路の共振点あるいはリアクタンスの零点に相当する周波数に高い減衰量が得られるものである。

【0025】またこの時、高いQ値を持つ弾性表面波共振子を用いた場合に比べて、より広いトラップを形成することができる。このため本発明の弾性表面波装置によれば通常の移動体通信における通過帯域幅～25MHz程度の周波数帯域で、イメージ周波数あるいはローカル周波数での高い減衰量をもつ弾性表面波装置が得られる。

【0026】またここでは弾性表面波フィルタとして縦モード結合の弾性表面波共振子フィルタを用いている

が、このような弾性表面波フィルタは、通過帯域からやや離れた(100MHz以上)イメージ周波数、ローカルリーク周波数においてラダー型フィルタよりも減衰特性が良好であり、本発明の弾性表面波フィルタ部に縦モード結合の弾性表面波共振子フィルタを用いることによりより良好な減衰特性が得られる。

【0027】また縦モード結合の弾性表面波フィルタを複数のIDTと、各IDTの接地用ボンディングパッドとのより構成し、付随する弾性表面波共振子への伝送線路を接地用ボンディングパッドを取り囲むように配設して、接地用ボンディングパッドの周囲の伝送線路の近傍に浮き電極を配設することにより本発明の弾性表面波装置を得ることができる。なお本発明の弾性表面波装置の弾性表面波フィルタとしてラダー型弾性表面波フィルタを用いた場合、このラダー型フィルタを構成する弾性表面波共振子を意図的に離間するなど、圧電性基板上の各素子の配置に工夫が必要である。したがって、本発明の弾性表面波装置を構成する弾性表面波フィルタ部分は、ラダー型フィルタでもよいが、上述構成の縦モード結合弾性表面波フィルタを用いることがより好適である。

【0028】

【発明の実施の形態】以下に本発明の弾性表面波装置について図に基づいて詳細に説明する。

【0029】(実施例1)図2は本発明の弾性表面波装置の電極パターンの構成例を概略的に示す図である。また図3は、図2に例示した弾性表面波装置の電極パターンの外囲器との接続関係を概略的に示す図である。

【0030】この弾性表面波装置においては、5つのIDT(Inter Digital Transducer)を両側から反射器で挟んだ2ポート5IDT弾性表面波共振子フィルタ部1aの入出力それぞれに弾性表面波共振子1b、弾性表面波共振子1cが付随した構成をとっている。この2ポート5IDT弾性表面波共振子フィルタ部1aから弾性表面波共振子1bおよび弾性表面波共振子1cへの信号伝送線路31、32、33、34、35は、2ポート弾性表面波共振子フィルタ部のIDTのGND接続ボンディングパッド5個の内の3個のGNDボンディングパッド12、13、14に沿って形成されている。

【0031】そして、この伝送線路の近傍に浮き電極パターン20、21が形成されており、この浮き電極パターンは伝送線路31、32、33、35と容量的に結合している。また浮き電極パターンは圧電性基板下面の接地電位面とも容量的に結合するとともに、図3に示すようにこの接地電位面と同電位である外囲器内側のボンディングパッド部からワイヤーボンディング41、42、43、44により接続されている。このためボンディングワイヤーによるインダクタンス分が上記容量と並列に入っていることになる。

【0032】図4はこの構成を等価回路的に示す図であ

る。すなわち、弾性表面波共振子と弾性表面波フィルタとを接続する信号伝送線路との間に容量C1が形成されており、浮き電極と接地電位との間にはインダクタンスL2、容量C2が形成されている。図3の例においては、インダクタンスL2は浮き電極と外囲器のGNDパッドとを接続するボンディングワイヤ41、42、43、44により形成されており、また容量C2は圧電性基板下面の接地電位面との間に形成されている。また、インダクタンスL1は、外囲器信号端子と弾性表面波共振子の入力側ボンディングパッドとを接続するボンディングワイヤ61及び弾性表面波共振子の出力側ボンディングパッドと外囲器信号端子とを接続するボンディングワイヤ62とのよりそれぞれ形成され、インダクタンスL3は、弾性表面波フィルタのGND側ボンディングパッド11、12、13、14、15と外囲器のGNDパッドとを接続するボンディングワイヤ51、52、53、54、55とにより形成されている。

【0033】ここで、2ポート5IDT弾性表面波共振子フィルタのGNDパッドは、ワイヤーボンディング51、52、53、54、55によって外囲器内側のボンディングパッドに接続されている(図3参照)。このため外囲器外側での接地電位から見ると圧電基板上での配線引き回し抵抗やボンディングワイヤーに起因する抵抗がこの間に介在することになる。

【0034】図5は、誘導やバルク波の発生などのない理想的条件下での周波数特性を示す図であり、(a)は中心周波数付近を拡大して示しており、(b)では帯域外についても示している。図6は、配線引き回し抵抗やボンディングワイヤーに起因する抵抗が介在する場合の図5に対応する周波数特性を示す図である。図6についても(a)は中心周波数付近を拡大して示しており、(b)では帯域外についても示している。

【0035】このように2ポート5IDT弾性表面波共振子フィルタ1a及び弾性表面波共振子1b、弾性表面波共振子1cでの特性は誘導やバルク波の発生などのない理想的条件下では図5に例示するような帯域外減衰特性となるべきところ、実際には図6のように帯域外特性が劣化してしまうことがわかる。

【0036】本発明の弾性表面波装置では、ここに浮き電極パターンを入れており、伝送路との間の容量、及びそれと接続された並列に存在するインダクタンスとキャパシタンスによるインピーダンス素子のリアクタンスの零点に相当する周波数帯域にトラップが入る。図5、図6に示した例は1.5GHz帯域でのPersonal Digital Cellular System送信側フィルタでの例である。本発明の弾性表面波装置では、通過帯域が1429MHz~1453MHz、ローカルリーク周波数1607MHz~1631MHz、イメージ周波数1785MHz~1809MHzとなっているが、上記伝送路との間の容量、及び並列に接続さ

れたインダクタンス、キャパシタンス値を合わせることにより、イメージ周波数、ローカルリーク周波数近辺にトラップを設定することができる。

【0037】図7、図8は電極パターン部の容量の変化による周波数特性を示す図である。図7、図8についても(a)は中心周波数付近を拡大して示しており、

(b)では帯域外についても示している。図7は $C_h = 0.8 \text{ pF}$ 、 $C_g = 1.2 \text{ pF}$ の場合の周波数特性を、図8では $C_h = 0.8 \text{ pF}$ 、 $C_g = 2.2 \text{ pF}$ の場合の周波数特性をそれぞれ示した。いずれの場合にも本発明の弾性表面波装置においては、イメージ周波数、ローカルリーク周波数近傍での減衰量が改善されていることがわかる。

【0038】ここで用いた信号伝送路との間のキャパシタンス及び接地電位間のインダクタンス、キャパシタンスの関係は概略次のようになる。なおここでは弾性表面波フィルタ部は通常、移動体通信用途で主として用いられている純 50Ω 系等、通過帯域内に於いて比較的そのインピーダンスの虚数成分の小さいものを対象としている。

【0039】図9は信号伝送路との間のキャパシタンス及び接地電位間のインダクタンス、キャパシタンスの等価回路である。ここで浮き電極と信号伝送路との間のキャパシタンスを C_h 、接地電位との間のキャパシタンスを C_g 、インダクタンスを L_g とすると、並列接続されたキャパシタンス、インダクタンス部分の共振周波数 f_r は L_g 、 C_g により以下のように表わすことができる。

【0040】 $f_r = 1 / \{ 2\pi \cdot (L_g \cdot C_g) \}^{1/2}$
図10は C_h がある場合とない場合の周波数とインピーダンスの虚数成分との関係を示す図である。 C_h がある場合には、リアクタンスは零点 f_a を有し、ここでは信号伝送線路と接地電位間がローインピーダンスとなり、周波数特性上のトラップに相当する。 f_a は、 $C_h \ll C_g$ の場合には以下のように近似することができる。

【0041】 $f_r / f_a = 1 - \{ C_h / (2 \cdot C_g) \}$
そして、通過周波数帯域の周波数 f_b に対して、 $f_b < f_a$ であるならば、この共振系はこの通過周波数帯域において見かけ上ハイインピーダンスに見えるため、挿入損失を小さくすることができる。

【0042】(実施例2)図11は本発明の弾性表面波装置の電極パターンの別の構成例を概略的に示す図である。ここで示した電極パターンは圧電性基板上に形成され、セラミック基板上に実装される弾性表面波装置の電極パターンの例である。そのため、図11に例示した電極パターンのパッド71、72、73、74、75、76、77、78、79、80、81上にAuバンパを形成し、このバンパをセラミック基板上の配線パターンに対向させて超音波圧着により接合する。このあと、樹脂などの封止部材によりセラミック基板上に実装された弾

性表面波装置のチップを覆う。

【0043】このように、弾性表面波装置の実装をフェイスダウンボンディングにより行う場合、インダクタンスをボンディングワイヤで形成するのは困難であると同時に、電極パターンと基板背面の接地電位面（通常は外囲器内部の接地電位パターン面が相当する）間で容量を形成することも難しくなる。

【0044】本発明の弾性表面波装置においては、ミアンダ電極82、83によりインダクタンスを形成し、櫛形型電極84、85により容量を形成したものである。これによりフリップチップ実装においても弾性表面波素子以外での共振によるトラップを利用することが可能となり、良好な帯域外減衰量を得ることができた。

【0045】このようなミアンダ電極、スパイラル状の線路はフリップチップ実装の場合だけでなく、例えばワイヤボンディングを用いて実装する場合などであっても、形成されるインダクタンスや容量を調節するために用いるようにしてもよい。

【0046】なお、図11に示した例では、信号伝送線路と容量結合した浮き電極、及び浮き電極からインダクタンス、及びそれと並列に存在する容量を介して接地電位へ接続した場合を例示したが、本発明の電極パターンはこれに限定されることはない。

【0047】例えば、インダクタンスと並列に存在する容量がない場合であっても、信号伝送線路と容量結合した浮き電極、及び浮き電極から接地電位へのインダクタンスがあれば、その部分のリアクタンスは零点を有し、容量、インダクタンス値を合わせることで同様の効果を得ることができる。この場合、信号伝送線路と接地電位間に容量とインダクタンスからなる直列共振回路が単純に挿入された場合に相当し、ここでの共振周波数がトラップとなる。図12はこのような構成の弾性表面波装置の電極パターンを概略的に示す図であり、図13はこの時の等価回路図である。また図2、図3に示した例においても、浮き電極と接地電位間に形成される容量が小さい場合には、図12、図13に示した例に相当する機能を発現することになる。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の弾性表面波装置は、圧電性基板上に設けられた弾性表面波素子の信号伝送線路の近傍に該伝送線路と分離され、かつ容量結合した浮き電極パターンを配置し、この浮き電極パターンは少なくともインダクタンスを介して接地されているので、弾性表面波フィルタの接地側電極と外部接地側電位との間に抵抗が介在する場合でも、この容量、インダクタンスによるリアクタンスの零点に対応したトラップにより良好な帯域外減衰量を得ることができる。すなわち本発明の弾性表面波装置は、圧電性基板上の接地電極電位が十分に本来の接地電位に落ちていない場合であっても、イメージ周波数あるいはローカル周波数での

減衰量を十分にとることができる。

【0049】特に本発明の弾性表面波装置を移動体通信に用いられるマイクロ波帯フィルタに適用することにより低挿入損失で帯域外に高い減衰特性を有するフィルタとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の弾性表面波装置の構成例を模式的に示す等価回路図

【図2】本発明の弾性表面波装置の電極パターンの構成例を概略的に示す図。

【図3】図1に例示した本発明の弾性表面波装置の電極パターンの外囲器との接続関係を概略的に示す図。

【図4】図1および図2に例示した本発明の弾性表面波装置の等価回路図。

【図5】図1に例示した弾性表面波フィルタおよび弾性表面波共振子の理想的な周波数特性を示す図。

【図6】接地電極と外囲器外の接地電位間に抵抗のある場合の周波数特性の傾向を示す図。

【図7】本発明の弾性表面波装置の周波数特性を示す図。

【図8】本発明の弾性表面波装置の周波数特性を示す

図。

【図9】浮き電極と信号伝送線路とにより形成される共振部の等価回路図。

【図10】図9の共振部のインピーダンス虚数部の周波数特性を示す図。

【図11】本発明の弾性表面波装置の電極パターンの別の構成例を概略的に示す図。

【図12】本発明の弾性表面波装置の電極パターンの別の構成例を概略的に示す図。

10 【図13】図12に例示した本発明の弾性表面波装置の等価回路図。

【符号の説明】

1 a……弾性表面波フィルタ部、1 b、1 c……弾性表面波共振子

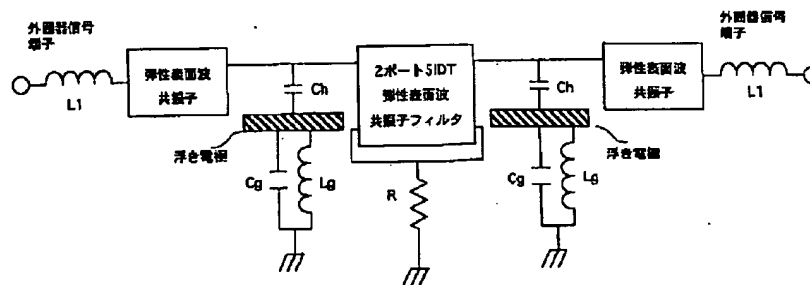
3……外囲器信号端子、4……外囲器GNDパッド

11、12、13、14、15……GND接続ボンディングパッド

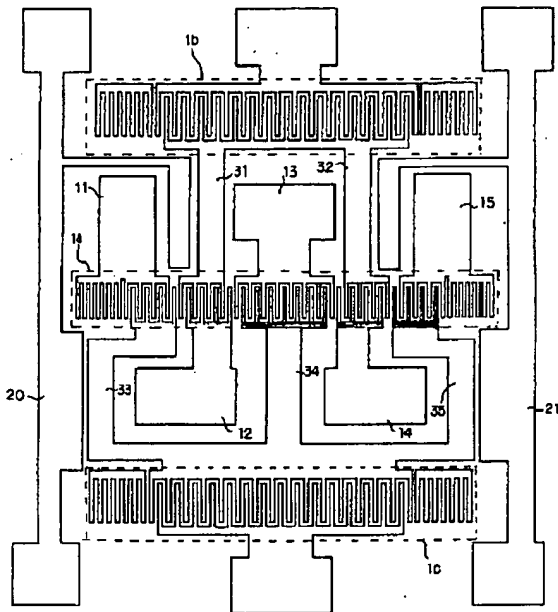
20、21……浮き電極、31、32、33、34、35……信号伝送線路

20 51、52、53、54、55……GND接続ボンディングワイヤ

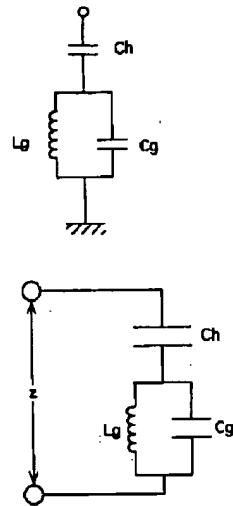
【図1】



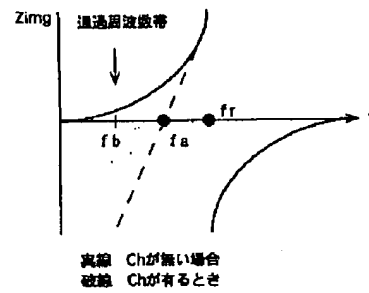
【図2】



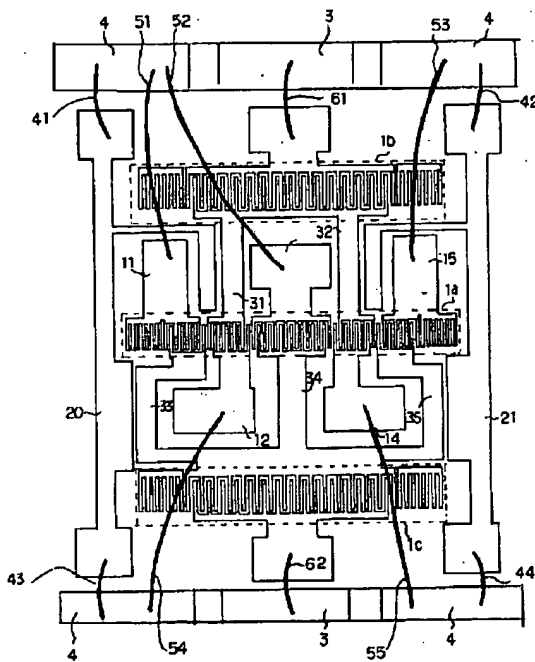
【図9】



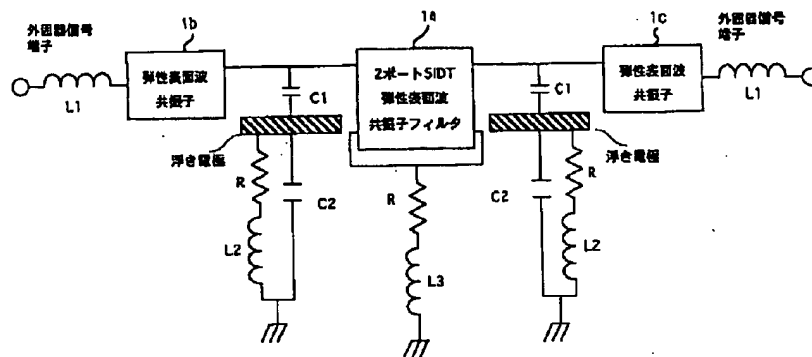
【図10】



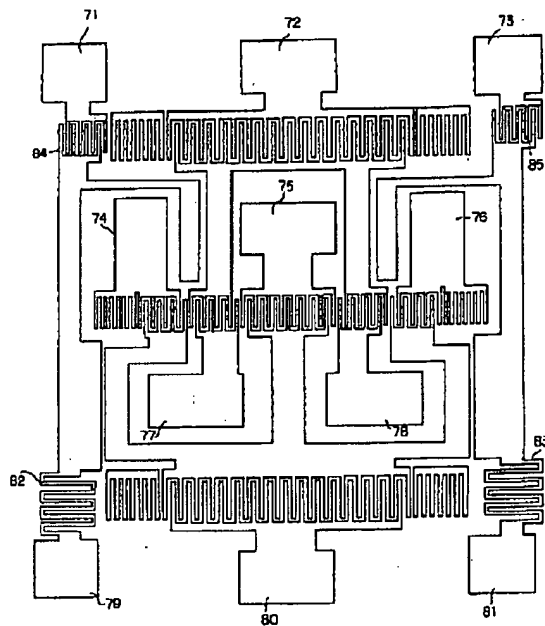
【図3】



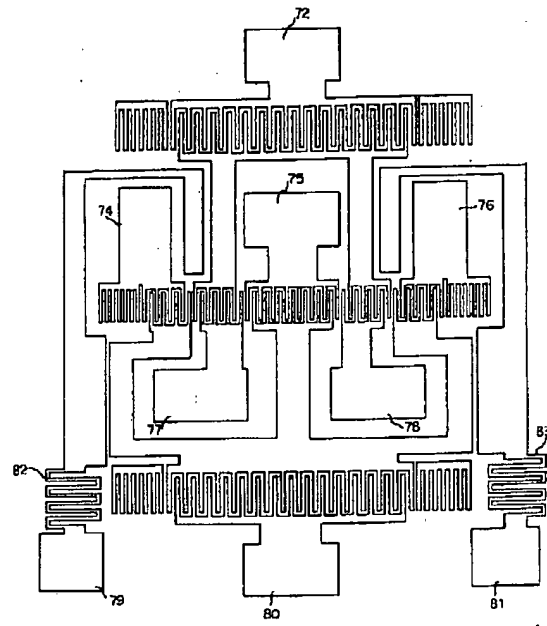
【図4】



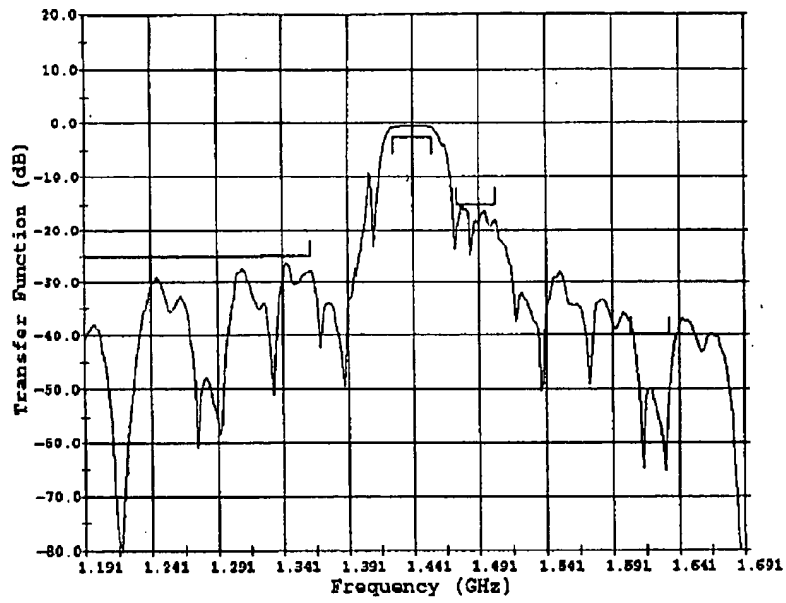
【図11】



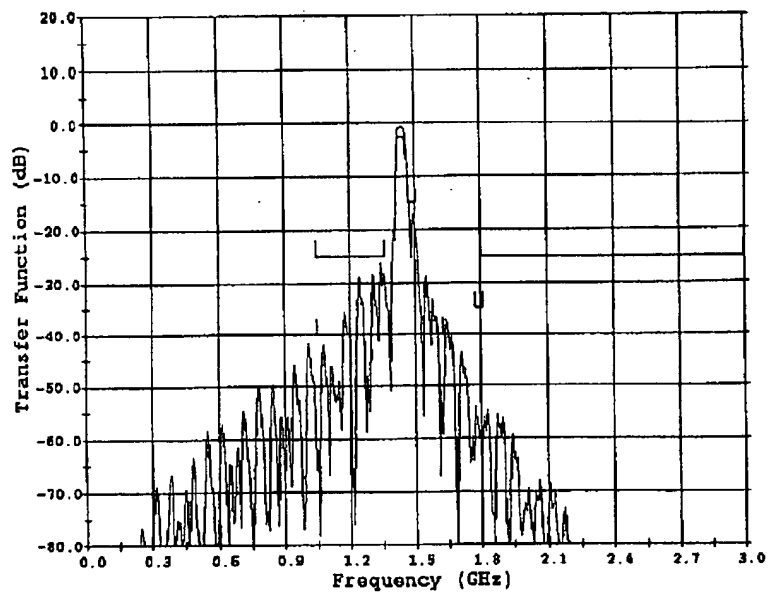
【図12】



【図5】

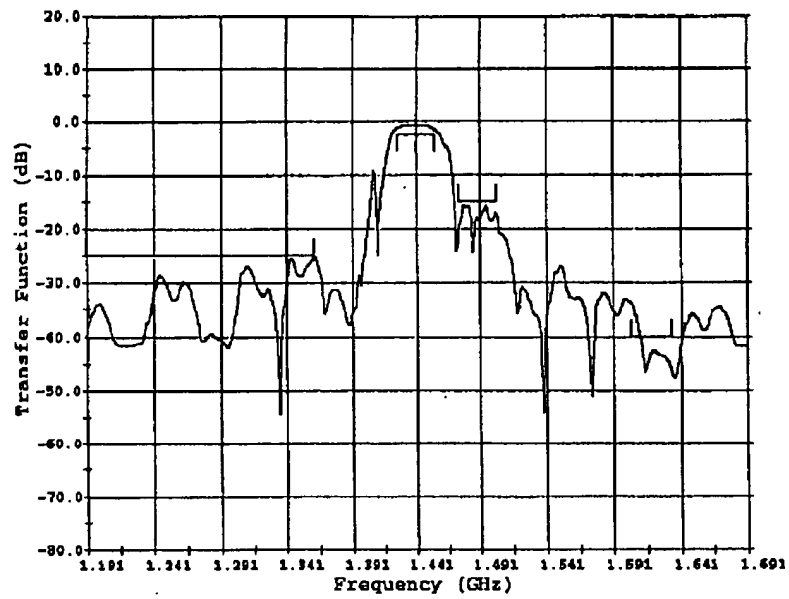


(a)

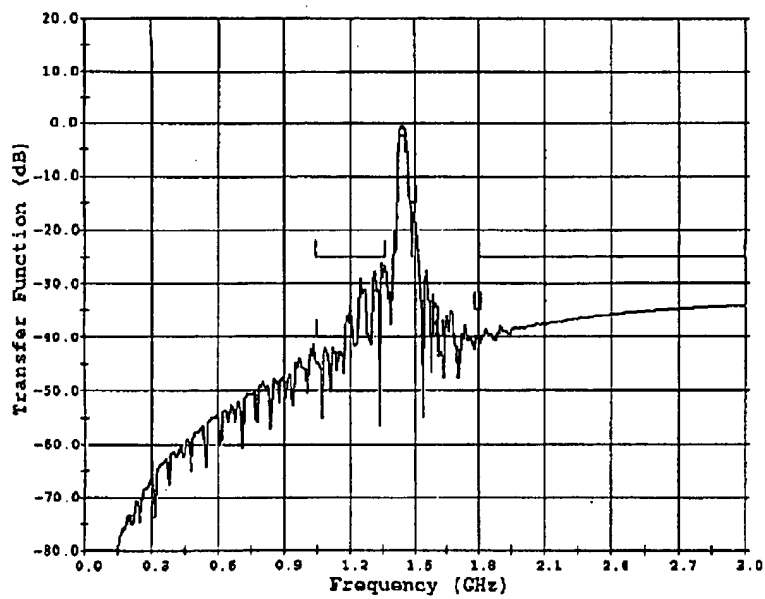


(b)

【図6】

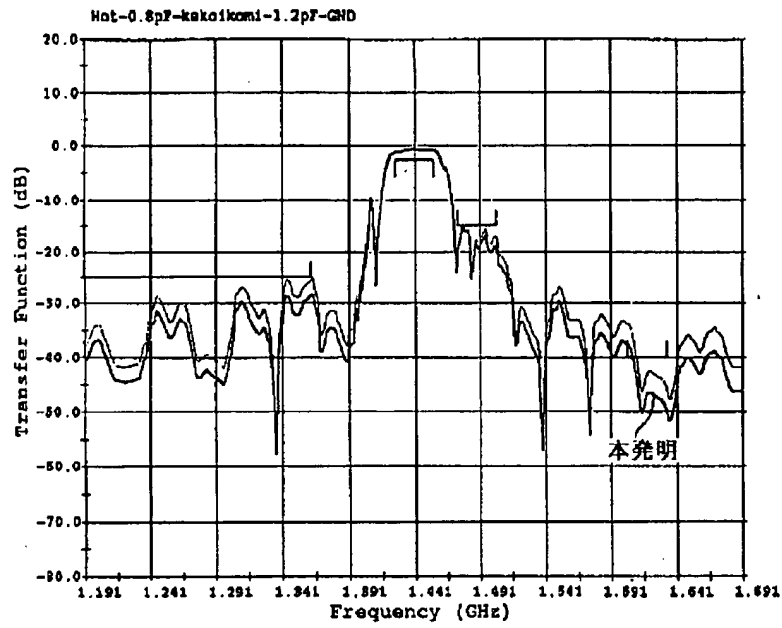


(a)

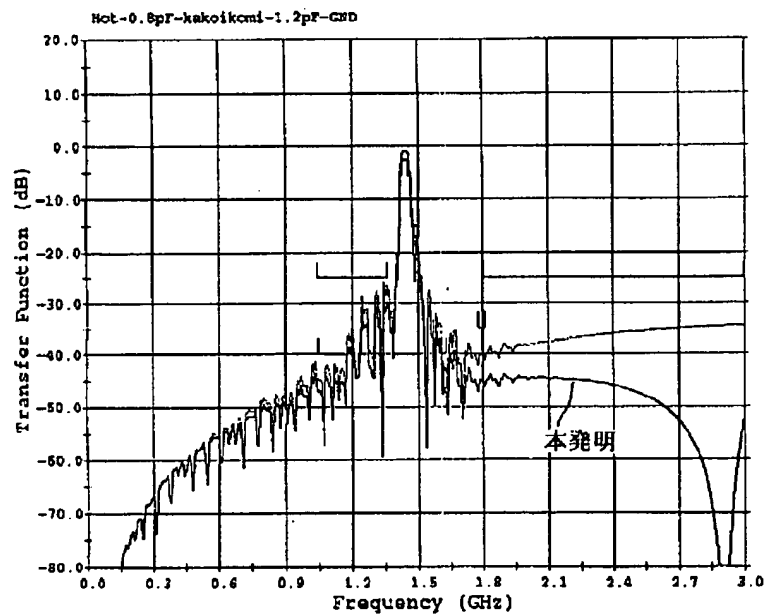


(b)

【図7】

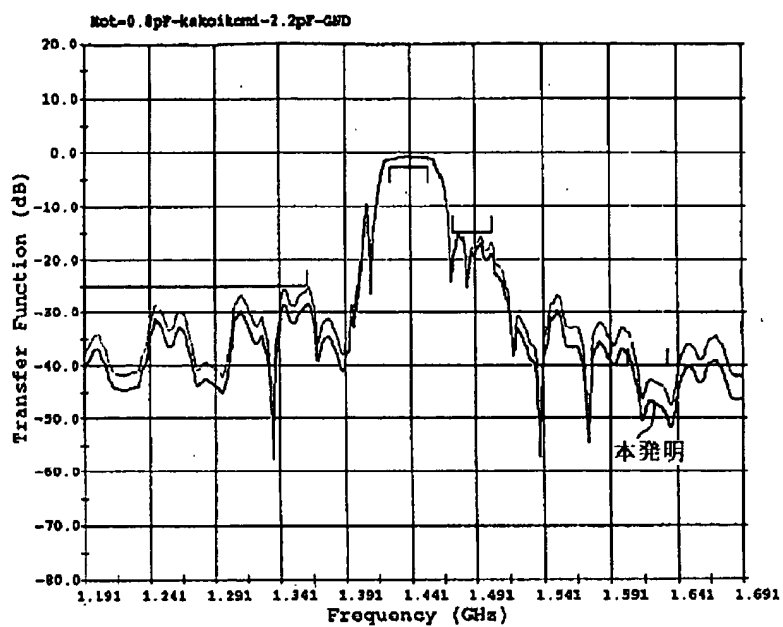


(a)

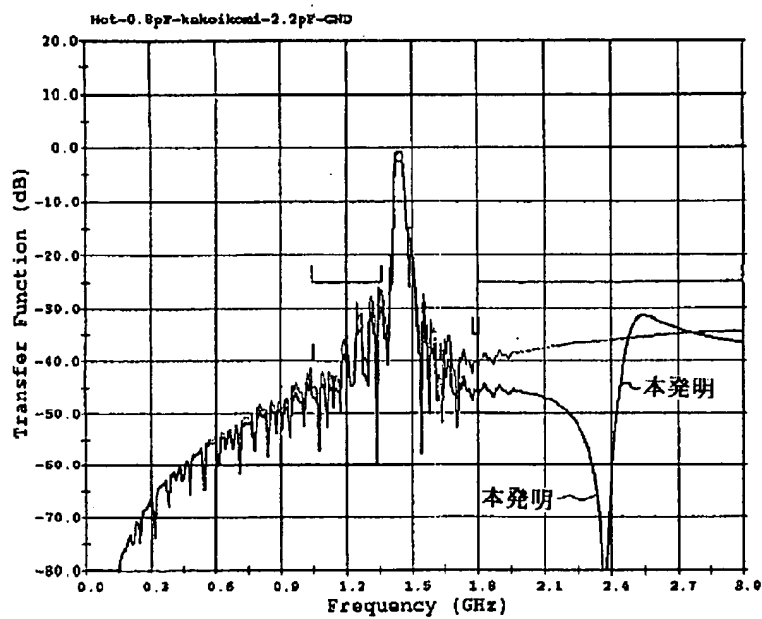


(b)

【図8】

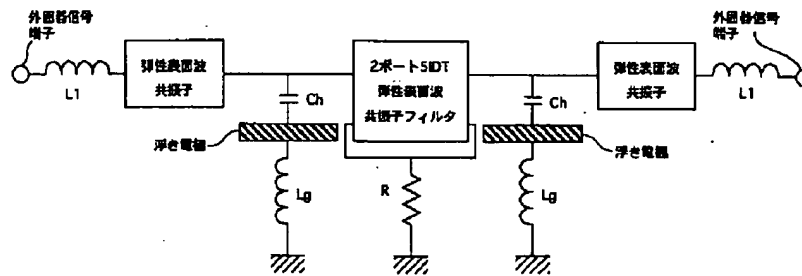


(a)



(b)

【図13】



*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to filters for mobile communications, such as a land mobile radiotelephone, about a surface acoustic wave filter. Moreover, this invention relates to the surface acoustic wave filter which has a longitudinal-mode joint resonator filter.

[0002]

[Description of the Prior Art] The ladder mold filter which connected a surface acoustic wave resonator as which the microwave band filter used for the mobile communications of a land mobile radiotelephone or others is regarded by JP,5-183380,A in the shape of a ladder, or the longitudinal-mode joint resonator mold filter of the gestalt which sandwiched with the reflector two or more Kushigata electrodes which are looked at by JP,4-207615,A has mainly been used. Also in which filter, that it is a low insertion loss and having a high damping property out of band have been called for.

[0003] The high magnitude of attenuation is obtained as there is a frequency domain which has the high magnitude of attenuation near the passband in a Rada 1 mold filter and a band is left with a longitudinal-mode joint resonator mold filter. As an approach of obtaining high attenuation near the band, the approach of connecting a surface acoustic wave resonator to such a longitudinal-mode joint resonator filter further is proposed by JP,6-260876,A. Moreover, as an approach of increasing the magnitude of attenuation out of band in a ladder mold, the method of putting in a GND pattern between resonators is proposed by JP,7-154201,A.

[0004] The magnitude of attenuation in image frequency and a local leak frequency is important especially as the magnitude of attenuation of the microwave band filter for mobile communications out of band. Although each frequency is decided by the intermediate frequency center of filter frequency used inside communication equipment, the frequency of an internal transmitter, etc., generally these have separated hundreds of MHz from the passband of the filter for transmission and reception in a microwave band.

[0005] When a resonator is combined with a longitudinal-mode joint resonator filter, the location of the notch by the resonator can seldom be separated from a passband. This is for producing the problem of degradation of the property in a band especially an insertion loss, and display flatness, when it detaches the resonance frequency of a resonator more greatly than the passage frequency band of the connected resonator filter. Moreover, even when these problems do not arise, since the notch which can be put in by the resonator generally has the large Q value of a surface acoustic wave, it becomes a very narrow frequency band.

[0006] Although the about [original -40dB] high magnitude of attenuation should be obtained in the field in which the longitudinal-mode joint resonator filter simple substance also separated hundreds of MHz from the passband, it is difficult to obtain such [actually] the high magnitude of attenuation. This is because the resistance in the bonding from the touch-down potential of the substrate to which the envelope in which the filter base plate was mounted is connected to the resistance inside an envelope and the pad on an envelope and a piezo-electric substrate etc., and resistance by leading about on a

piezo-electric substrate exist. The present condition is have not obtained enough the high magnitude of attenuation out of band which problems', such as induction between bonding wires, furthermore also have, and a longitudinal-mode joint resonator filter's originally has.

[0007] Now, when the touch-down electrode potential on a piezoelectric substrate has not fallen on touch-down potential original enough as mentioned above for wiring resistance etc., there is a problem that the magnitude of attenuation in image frequency or a local frequency cannot be enough taken in a longitudinal-mode joint resonator filter or the structure which added the resonator to it. Even in such a case, a microwave band filter which has the magnitude of attenuation in sufficient image frequency and a local frequency is desired.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention is made in order to solve such a trouble. Namely, even if this invention is the case where the touch-down electrode potential on a piezoelectric substrate has not fallen on touch-down potential original enough, it aims at offering the surface acoustic wave equipment which can fully take the magnitude of attenuation in image frequency or a local frequency.

[0009] Moreover, this invention aims at offering filters for mobile communications, such as a surface acoustic wave filter which has a damping property in a frequency domain out of band, especially a land mobile radiotelephone.

[0010]

[Means for Solving the Problem] The surface acoustic wave filter with which the surface acoustic wave equipment of this invention was formed on a piezoelectric substrate and this piezoelectric substrate, The surface acoustic wave resonator formed on said piezoelectric substrate, and the signal-transmission track which is formed on said piezoelectric substrate and connects said surface acoustic wave filter and said surface acoustic wave resonator, While being formed on said piezoelectric substrate and combining with said signal-transmission track in capacity, it is characterized by the thing which grounded through the inductance at least and for which it floated and an electrode is provided.

[0011] Moreover, the surface acoustic wave filter with which the surface acoustic wave equipment of this invention was formed on a piezoelectric substrate and this piezoelectric substrate, The surface acoustic wave resonator formed on said piezoelectric substrate, and the signal-transmission track which is formed on said piezoelectric substrate and connects said surface acoustic wave filter and said surface acoustic wave resonator, It is formed on said piezoelectric substrate and characterized by providing the inductance and capacity which were combined with said signal-transmission track in capacity and by which floated and parallel connection was carried out between an electrode, and said float electrode and touch-down potential.

[0012] The surface acoustic wave equipment of this invention is surface acoustic wave equipment carried in the envelope equipped with the touch-down potential side. Moreover, a piezoelectric substrate, The surface acoustic wave filter formed on this piezoelectric substrate, and the surface acoustic wave resonator formed on said piezoelectric substrate, The signal-transmission track which is formed on said piezoelectric substrate and connects said surface acoustic wave filter and said surface acoustic wave resonator, It is formed on said piezoelectric substrate and characterized by providing the bonding wire which was combined with said signal-transmission track and said touch-down potential side in capacity and which floats and connects an electrode, said float electrode, and said touch-down potential side.

[0013] You may make it form the capacity between said float electrodes and touch-down potentials with the Kushigata electrode formed in said float electrode in the surface acoustic wave equipment of this invention.

[0014] Moreover, you may make it form the inductance between said float electrodes and touch-down potentials similarly on the track of the shape of MIANDA formed on said piezoelectric substrate, or a spiral.

[0015] And you may make it use the longitudinal-mode joint surface acoustic wave resonator filter which has two or more Kushigata electrodes formed on said piezoelectric substrate as said surface acoustic wave filter in said surface acoustic wave equipment of this invention.

[0016] Furthermore, the surface acoustic wave filter with which the surface acoustic wave equipment of this invention was formed on a piezoelectric substrate and this piezoelectric substrate, The surface acoustic wave resonator formed on said piezoelectric substrate, and the signal-transmission track which is formed on said piezoelectric substrate and connects the input and the output, and said surface acoustic wave resonator of said surface acoustic wave filter, Frequency f_b of the arbitration in the passage frequency band in which the frequency characteristics of the reactance formed between said signal-transmission tracks and touch-down potentials are formed of said surface acoustic wave filter and said surface acoustic wave resonator It receives. $f_b < \dots < \dots$ Zero point f_a which is f_a It is characterized by the thing which was arranged on said piezoelectric substrate and which floated and possesses an electrode so that it may have.

[0017] Moreover, the surface acoustic wave filter with which the surface acoustic wave equipment of this invention was formed on a piezoelectric substrate and this piezoelectric substrate, The surface acoustic wave resonator formed on said piezoelectric substrate, and the signal-transmission track which is formed on said piezoelectric substrate and connects the input and the output, and said surface acoustic wave resonator of said surface acoustic wave filter, Frequency f_b of the arbitration in the passage frequency band where the frequency characteristics of a reactance are formed between said signal-transmission tracks and touch-down potentials on said piezoelectric substrate between said surface acoustic wave filters and said surface acoustic wave resonators It receives. $f_b < \dots < \dots$ Zero point f_a which is f_a It is characterized by the thing which was arranged so that a series resonant circuit which it has might be formed and which floated and possesses an electrode.

[0018] That is, the surface acoustic wave equipment of this invention is surface acoustic wave equipment which is separated with this transmission line near the signal-transmission track of a surface acoustic element established on the piezoelectric substrate, and floats, arranges an electrode pattern and is characterized by the thing which carried out capacity coupling, and for which this float electrode pattern is grounded through the inductance at least.

[0019] As for the surface acoustic wave filter with which the surface acoustic wave equipment of this invention is equipped, it has for example, a ctenidium form electrode, and you may make it design the configuration if needed. This surface acoustic wave filter is connected with the surface acoustic wave resonator by the signal-transmission track. You may make it have two or more surface acoustic wave resonators not only in one piece. For example, you may make it prepare a surface acoustic wave resonator, respectively between an input terminal and the input side of a surface acoustic wave filter, and between the output side of a surface acoustic wave filter, and an output terminal. And the surface acoustic wave equipment of this invention is equipped with the float electrode formed so that it might combine with the signal-transmission track which connects a surface acoustic wave resonator and a surface acoustic wave filter in capacity. That is, it dissociates with the signal-transmission track which connects an above-mentioned surface acoustic wave filter, a surface acoustic wave resonator, and these, and this float electrode is formed on the piezoelectric substrate, and it is arranged so that a signal-transmission track and capacity may be formed.

[0020] On the other hand, this float electrode is grounded through the inductance at least. Even if a float electrode is the case where it does not have the part which forms capacity in itself positively, it forms stray capacity between the touch-down potential sides of an envelope etc. Therefore, between a float electrode and a touch-down potential side, an inductance and capacity will be put in juxtaposition in between, and form a resonance circuit. You may make it form an inductance by connecting for example, a float electrode and the connection pad in the touch-down potential of an envelope by the bonding wire. Moreover, with the case where a bonding wire is not used for example, when it mounts surface acoustic wave equipment by face down bonding etc., and the inductance formed of a bonding wire, in being insufficient, it forms a MIANDA electrode in a float electrode, and you may make it form an inductance. Capacity C_h formed between a float electrode and a signal-transmission track Capacity C_h which should also form the pattern of a signal-transmission track and a float electrode that what is necessary is just to make it design if needed therefore What is necessary is to respond and just to make it design. However, capacity C_h The inductance L_g put in juxtaposition in between between a float electrode and touch-

down potential, and capacity C_g Resonance frequency f_r of the resonance circuit formed more Frequency f_b in a passage frequency band A reactance is a zero point f_a in between. It forms so that it may have. It is capacity C_h between a float electrode and a signal-transmission track. By forming, the reactance of the resonance section formed with a float electrode has a zero point, and a trap is formed in a corresponding frequency band. Therefore, C_h , C_g , and L_g What is necessary is to adjust suitably according to desired frequency characteristics, and just to make it form.

[0021] Drawing 1 is the representative circuit schematic of the configuration of the surface acoustic wave equipment of this invention showing one example typically. What is necessary is not to restrict the configuration of a surface acoustic wave resonator filter to this, and just to design it if needed, although the configuration of 2 port 5IDT is illustrated as a surface acoustic wave resonator filter here.

[0022] That is, it is capacity C_h between the signal-transmission tracks which connect a surface acoustic wave resonator and a surface acoustic wave filter. It is formed and they are an inductance L_g and capacity C_g between a float electrode and touch-down potential. It is formed. This inductance L_g You may make it form by the bonding wire which connects a float electrode and the GND pad of an envelope, and may make it form by establishing the transmission line of the shape of a MIANDA electrode or a spiral in a float electrode.

[0023] Moreover, capacity C_g You may make it form between the touch-down potential sides under a piezoelectric substrate, and may make it form by preparing a ctenidium mold electrode pair in a float electrode. Moreover, when making connection between an envelope signal terminal and an input/output terminal by the bonding wire, it is an inductance L_1 also to this part. It will be formed.

[0024] Since the circuit which has a zero point in a series resonant circuit or a reactance between touch-down potentials to the signal-transmission track of a surface acoustic element in the surface acoustic wave equipment of this invention will be inserted by adopting such a configuration, even if it is the case where resistance intervenes between the earth side electrode of a surface acoustic wave filter, and external earth side potential, the magnitude of attenuation high in the frequency equivalent to the resonance point of an above-mentioned series resonant circuit or the zero point of a reactance is obtained.

[0025] Moreover, compared with the case where a surface acoustic wave resonator with high Q value is used, a larger trap can be formed at this time. For this reason, according to the surface acoustic wave equipment of this invention, in the about [pass-band-width -25MHz] frequency band in the usual mobile communications, surface acoustic wave equipment with the high magnitude of attenuation in image frequency or a local frequency is obtained.

[0026] Moreover, although the surface acoustic wave resonator filter of longitudinal-mode association is used as a surface acoustic wave filter here, such a surface acoustic wave filter has a damping property better than a ladder mold filter in the image frequency (100MHz or more) which is a little distant from a passband, and a local leak frequency, and a better damping property is acquired by using the surface acoustic wave resonator filter of longitudinal-mode association for the surface acoustic wave filter section of this invention.

[0027] Moreover, the surface acoustic wave equipment of this invention can be obtained by constituting the surface acoustic wave filter of longitudinal-mode association from two or more IDT(s) and each bonding pad for touch-down of IDT, arranging the transmission line to the accompanying surface acoustic wave resonator so that the bonding pad for touch-down may be surrounded, floating near the transmission line around the bonding pad for touch-down, and arranging an electrode. In addition, when a ladder mold surface acoustic wave filter is used as a surface acoustic wave filter of the surface acoustic wave equipment of this invention, a device needs to estrange intentionally the surface acoustic wave resonator which constitutes this ladder mold filter etc. to arrangement of each component on a piezoelectric substrate. Therefore, although a ladder mold filter is sufficient as the surface acoustic wave filter part which constitutes the surface acoustic wave equipment of this invention, it is more suitable for it to use the longitudinal-mode joint surface acoustic wave filter of the above-mentioned configuration.

[0028]

[Embodiment of the Invention] The surface acoustic wave equipment of this invention is explained at a

detail based on drawing below.

[0029] (Example 1) Drawing 2 is drawing showing roughly the example of a configuration of the electrode pattern of the surface acoustic wave equipment of this invention. Moreover, drawing 3 is drawing showing roughly connection relation with the envelope of the electrode pattern of the surface acoustic wave equipment illustrated to drawing 2.

[0030] In this surface acoustic wave equipment, the configuration to which surface acoustic wave resonator 1b and surface acoustic wave resonator 1c accompanied each I/O of 2 port 5IDT surface acoustic wave resonator filter section 1a which sandwiched five IDT(s) (Inter Digital Transducer) with the reflector from both sides is taken. The signal-transmission tracks 31, 32, 33, 34, and 35 from this 2 port 5IDT surface acoustic wave resonator filter section 1a to surface acoustic wave resonator 1b and surface acoustic wave resonator 1c are formed along with GND3 [12, 13, and 14] of five GND connection bonding pads of IDT of 2 port surface acoustic wave resonator filter section.

[0031] And it floats near this transmission line, the electrode patterns 20 and 21 are formed, and this float electrode pattern is combined with the transmission lines 31, 32, 33, and 35 in capacity. Moreover, a float electrode pattern is connected by wire bonding 41, 42, 43, and 44 from the bonding pad section of the envelope inside which are this touch-down potential side and this potential as shown in drawing 3 while it combines the touch-down potential side under a piezoelectric substrate in capacity. For this reason, the amount of [by the bonding wire] inductance will go into the above-mentioned capacity and juxtaposition.

[0032] Drawing 4 is drawing showing this configuration in equal circuit. That is, it is capacity C1 between the signal-transmission tracks which connect a surface acoustic wave resonator and a surface acoustic wave filter. It is formed and they are an inductance L2 and capacity C2 between a float electrode and touch-down potential. It is formed. It sets for the example of drawing 3 and is an inductance L2. It is formed of the bonding wires 41, 42, 43, and 44 which connect a float electrode and the GND pad of an envelope, and is capacity C2. It is formed between the touch-down potential sides under a piezoelectric substrate. Moreover, inductance L1 It is formed, respectively from the bonding wire 62 which connects the output side bonding pad and envelope signal terminal of the bonding wire 61 which connects the input-side bonding pad of an envelope signal terminal and a surface acoustic wave resonator, and a surface acoustic wave resonator, and is an inductance L3. It is formed of the bonding wires 51, 52, 53, 54, and 55 which connect the GND side bonding pads 11, 12, 13, 14, and 15 of a surface acoustic wave filter, and the GND pad of an envelope.

[0033] Here, the GND pad of a 2 port 5IDT surface acoustic wave resonator filter is connected to the bonding pad of the envelope inside by wire bonding 51, 52, 53, 54, and 55 (refer to drawing 3). For this reason, when it sees from the touch-down potential in an envelope outside, the wiring leading-about resistance on a piezo-electric substrate and resistance resulting from a bonding wire will intervene in the meantime.

[0034] Drawing 5 is drawing showing the frequency characteristics under ideal conditions without induction, generating of a bulk wave, etc., and (a) expands and shows near center frequency, and by (b), even if it attaches out of band, it shows it. Drawing 6 is drawing showing the frequency characteristics corresponding to drawing 5 in case wiring leading-about resistance and resistance resulting from a bonding wire intervene. (a) expands near center frequency also about drawing 6 , and it is shown, and by (b), even if it attaches out of band, it is shown.

[0035] Thus, under the ideal conditions in which the property in 2 port 5IDT surface acoustic wave resonator filter 1a and surface acoustic wave resonator 1b, and surface acoustic wave resonator 1c has neither induction nor generating of a bulk wave, it turns out that a property out of band deteriorates like drawing 6 in fact the place which should serve as a damping property out of band which is illustrated to drawing 5 .

[0036] With the surface acoustic wave equipment of this invention, it floats here, the electrode pattern is put in and a trap goes into the frequency band equivalent to the zero point of the reactance of the impedance component by the capacity between transmission lines, and the inductance and capacitance which exist in the juxtaposition connected with it. The example shown in drawing 5 and drawing 6 is

Personal in a 1.5GHz band. Digital Cellular System It is an example in a transmitting-side filter. With the surface acoustic wave equipment of this invention, although the passband serves as 1429MHz - 1453MHz, the local leak frequency of 1607MHz - 1631MHz, and 1785MHz - 1809MHz of image frequencies, a trap can be set up near image frequency and a local leak frequency by doubling the capacity between the above-mentioned transmission lines and the inductance connected to juxtaposition, and a capacitance value.

[0037] Drawing 7 and drawing 8 are drawings showing the frequency characteristics by change of the capacity of the electrode pattern section. (a) expands near center frequency also about drawing 7 and drawing 8, and it is shown, and by (b), even if it attaches out of band, it is shown. Drawing 7 showed the frequency characteristics in $C_h = 0.8\text{pF}$ and $C_g = 2.2\text{pF}$ for the frequency characteristics in $C_h = 0.8\text{pF}$ and $C_g = 1.2\text{pF}$ by drawing 8, respectively. It turns out that the magnitude of attenuation image frequency and near the local leak frequency is improved in the surface acoustic wave equipment of this invention in any case.

[0038] the relation of the capacitance between the signal-transmission ways used here and the inductance between touch-down potentials, and capacitance -- an outline -- it becomes as follows. In addition, the surface acoustic wave filter section is usually targetting into the passband what has the comparatively small imaginary component of the impedance for the pure 50-ohm system mainly used for the mobile communications application here.

[0039] Drawing 9 is the equal circuit of the capacitance between signal-transmission ways and the inductance of ** between touch-down potentials, and capacitance. It floats here and is [capacitance / between an electrode and a signal-transmission way] L_g about C_g and an inductance in the capacitance between C_h and touch-down potential. The capacitance by which parallel connection was carried out when carried out, and resonance frequency f_r of an inductance part L_g and C_g It can express as follows.

[0040] $f_r = 1 / \{ 2\pi \text{ and } (L_g \text{ and } C_g) / 2 \}$

Drawing 10 is C_h . It is drawing showing the relation between a frequency in case there is nothing with the case where it is, and the imaginary component of an impedance. C_h When it is, a reactance is a zero point f_a . It has, between a signal-transmission track and touch-down potential serves as a low impedance here, and it is equivalent to the trap on frequency characteristics. $f_a C_h \ll C_g$ A case can be resembled as follows.

[0041] $f_r / f_a = 1 - \{ C_h / (2 \text{ and } C_g) \}$

and frequency f_b of a passage frequency band receiving -- $f_b \ll f_a$ it is -- if it becomes, since this resonance system is visible to high impedance seemingly in this passage frequency band, it can make an insertion loss small.

[0042] (Example 2) Drawing 11 is drawing showing roughly another example of a configuration of the electrode pattern of the surface acoustic wave equipment of this invention. The electrode pattern shown here is the example of the electrode pattern of the surface acoustic wave equipment which is formed on a piezoelectric substrate and mounted on a ceramic substrate. Therefore, form Au bump on the pads 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, and 80 of the electrode pattern illustrated to drawing 11, and 81, this bump is made to counter the circuit pattern on a ceramic substrate, and it joins by ultrasonic sticking by pressure. Then, it is a wrap about the chip of the surface acoustic wave equipment mounted on the ceramic substrate by closure members, such as resin.

[0043] Thus, when mounting surface acoustic wave equipment by face down bonding, while it is difficult to form an inductance by the bonding wire, it also becomes difficult to form capacity between the touch-down potential sides on an electrode pattern and the tooth back of a substrate (for the touch-down potential pattern side inside an envelope to usually correspond).

[0044] the surface acoustic wave equipment of this invention -- setting -- the MIANDA electrodes 82 and 83 -- an inductance -- forming -- the Kushigata mold electrode pair -- capacity is formed by 84 and 85. This was able to be enabled to use the trap by the resonance of those other than a surface acoustic element also in flip chip mounting, and the good magnitude of attenuation out of band was able to be obtained.

[0045] In order to adjust the inductance and capacity which are formed, you may make it use it, even if

the track of the shape of such a MIANDA electrode and a spiral is not only the case of flip chip mounting but the case where it mounts using wirebonding etc.

[0046] In addition, although the case where it connected with touch-down potential through the capacity which carried out capacity coupling to the signal-transmission track and which floats and exists in an inductance, and it and juxtaposition from an electrode and a float electrode was illustrated in the example shown in drawing 11, the electrode pattern of this invention is not limited to this.

[0047] For example, even if it is the case where there are not an inductance and capacity which exists in juxtaposition, if it floats and there is an inductance from an electrode and a float electrode to touch-down potential, the reactance of the part has a zero point and the same effectiveness can be acquired by the thing which carried out capacity coupling to the signal-transmission track and for which capacity and an inductance value are doubled. In this case, it corresponds, when the series resonant circuit which consists of capacity and an inductance is simply inserted between a signal-transmission track and touch-down potential, and resonance frequency here serves as a trap. Drawing 12 is drawing showing roughly the electrode pattern of the surface acoustic wave equipment of such a configuration, and drawing 13 is a representative circuit schematic at this time. Moreover, also in the example shown in drawing 2 and drawing 3, when the capacity formed between a float electrode and touch-down potential is small, the function equivalent to the example shown in drawing 12 and drawing 13 will be discovered.

[0048]

[Effect of the Invention] As explained above, the surface acoustic wave equipment of this invention Dissociate with this transmission line near the signal-transmission track of a surface acoustic element established on the piezoelectric substrate, and since the float electrode pattern which carried out capacity coupling is arranged and this float electrode pattern is grounded through the inductance at least Even when resistance intervenes between the earth side electrode of a surface acoustic wave filter, and external earth side potential, the good magnitude of attenuation out of band can be obtained by the trap corresponding to the zero point of the reactance by this capacity and the inductance. That is, even if the surface acoustic wave equipment of this invention is the case where the touch-down electrode potential on a piezoelectric substrate has not fallen on touch-down potential original enough, it can fully take the magnitude of attenuation in image frequency or a local frequency.

[0049] It becomes the filter which has a high damping property out of band by the low insertion loss by applying especially the surface acoustic wave equipment of this invention to the microwave band filter used for mobile communications.

[Translation done.]